



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 203 16 693 U1** 2004.02.19

(12)

## Gebrauchsmusterschrift

(22) Anmeldetag: 29.10.2003  
(47) Eintragungstag: 15.01.2004  
(43) Bekanntmachung im Patentblatt: 19.02.2004

(51) Int Cl.7: **F16C 29/02**  
C09J 4/04, F15B 15/20

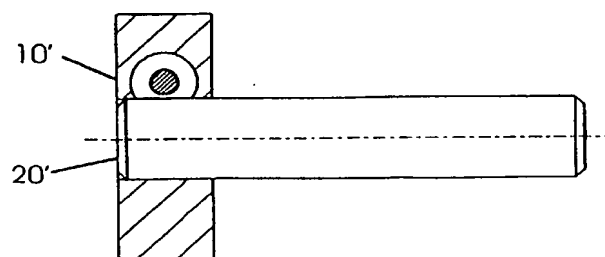
(71) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**Bosch Rexroth Technik AB, Stockholm, SE**

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:  
**Maiwald Patentanwalts GmbH, 40221 Düsseldorf**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Verbindungsanordnung von Führungsstäben mit einer Grundplatte**

(57) Hauptanspruch: Verbindungsanordnung zwischen mindestens zwei, vorzugsweise parallelen Führungsstäben (20) für die Verwendung in einem Zylinderkörper (40) und einer gemeinsamen Grundplatte (10), welche mit den mindestens zwei Führungsstäben (20) für eine parallele und simultane Bewegung der Führungsstäbe (20) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsstäbe (20) mit der Grundplatte (10) mittels eines Klebers (30) verbunden sind.



## Beschreibung

[0001] Diese Erfindung bezieht sich auf eine Verbindungsanordnung zwischen mindestens zwei vorzugsweise parallelen Führungsstäben (guide rods) für die Verwendung in einem Zylinderkörper und einer gemeinsamen Grundplatte, welche mit den mindestens zwei Führungsstäben für eine parallele und simultane Bewegung der Führungsstäbe verbunden ist.

[0002] Auf dem Gebiet von Zylindern, speziell pneumatisch angetriebenen Zylindern, gibt es eine große Bandbreite von Zylindern, bei denen parallele Führungsstäbe zusammen innerhalb eines gemeinsamen Zylinderkörpers bewegt werden. Diese Führungsstäbe enden normalerweise in einer gemeinsamen steifen Platte, normalerweise eine Grundplatte.

[0003] Jedoch müssen, damit der Zylinder reibungslos operiert, die Führungsstäbe sich sehr parallel bewegen. Deshalb erzeugt die Verbindung von zwei oder mehreren separat geführten Führungsstäben auf rigide Weise in ein oder mehrere steife Platten oder Grundplatten Anordnungs- oder Einstellungsprobleme. Bis heute müssen alle Teile eines solchen Zylinders mit sehr hohen Anforderungen an die Fertigungstoleranzen angefertigt werden. Dies gilt für den Zylinderkörper sowie die Länge und Durchmesser der Führungsstäbe und der Grundplatten auf beiden Seiten der Führungsstäbe.

[0004] Da die Verbindung zwischen den Führungsstäben und den Zylindern für eine Kraftübertragung benutzt wird, war es übereinstimmende Überzeugung in Fachkreisen, dass die Verbindung entweder kraftschlüssig oder formschlüssig sein muss. Daher verwenden die meisten Lösungsansätze zur Verbindung von zwei oder mehr Führungsstäben mit einer gemeinsamen Grundplatte Schrauben, wie in den **Fig. 1a-c** erkennbar ist, welche eine Anordnung zweier Führungsstäbe und einer gemeinsamen Grundplatte nach dem Stand der Technik zeigen:

[0005] **Fig. 1a** zeigt einen schematischen Querschnitt durch einen Führungsstab und eine Grundplatte, welche miteinander über eine Schrauben-Keil (wedge)-Verbindung nach dem Stand der Technik verbunden sind.

[0006] **Fig. 1b** zeigt einen schematischen Querschnitt durch die Grundplatte aus der **Fig. 1a** und

[0007] **Fig. 1c** zeigt eine schematische Ansicht der Führungsstab-Grundplattenanordnung aus **Fig. 1a** und **1b**.

[0008] Wie aus den **Fig. 1a-1c** erkennbar, sind die Führungsstäbe **20'** mit der Grundplatte **10'** durch eine Schrauben – Keilverbindung verbunden. Zwei Schrauben **25'** mit je zwei Keilen **5'** und **15'** werden benutzt, um die Führungsstäbe an der Grundplatte zu fixieren. Jedoch ist die radiale Distanz zwischen den beiden Führungsstäben wichtig für eine reibungslose Operation des Zylinders. Weiterhin müssen die Grundplattenlöcher, welche die Führungsstäbe halten, parallel sein und die Keile **5'** und **10'** zwingen die

Führungsstäbe in Richtung des Bodens der Löcher. Aufgrund der Kraft, welche benötigt wird, um die Führungsstäbe an der Grundplatte zu fixieren, tendieren die Keile **5'** und **15'** dazu zu deformieren, wodurch eine Demontage einer montierten Führungsstab – Grundplattenanordnung erschwert wird. Weiterhin werden viele Komponenten benötigt, was in einer komplizierten Anordnung resultiert.

[0009] Der größte Nachteil ist, dass durch die Fixierung mittels Schrauben ein Drehmoment in die Verbindung eingeführt wird, wenn die Schraube angezogen wird.

[0010] Weitere aus dem Stand der Technik bekannte Lösungen beinhalten axiale Schrauben, welche in den Führungsstäben und der Grundplatte angeordnet sind. Jedoch wird hierbei ebenfalls ein Drehmoment in die Verbindung eingeführt. Die Führungsstäbe müssen dieselbe Länge mit nur einem schmalen Grad an Toleranz besitzen. Weiterhin ist die Anforderung, dass sich berührende Oberflächen für beide Führungsstäbe parallel sein müssen, sehr hoch.

[0011] Eine weitere aus dem Stand der Technik bekannte Lösung beinhaltet eine Anschlagsschraube, welche in der Grundplatte angeordnet ist. Hier wird ebenfalls ein Drehmoment in die Verbindung eingeführt. Die Grundplattenlöcher müssen ebenfalls parallel sein und die Anschlagsschraube zwingt die Führungsstäbe auf den Boden der jeweiligen Löcher. Außerdem ist die radiale Distanz zwischen den Führungsstäben wichtig.

[0012] Bei allen auf diesem Gebiet benutzten Lösungen nach dem Stand der Technik werden Schrauben für die Fixierung der Führungsstäbe an die Grundplatte benutzt. Jedoch ergibt sich aus der Verwendung von Schrauben die Gefahr der Einführung von Drehmoment in den Zylinder, wenn die Schrauben angezogen werden, so dass dadurch eine Falschausrichtung resultiert. Weiterhin ist für Zylinder mit einem geringen Durchmesser, wenn ein Führungs- oder Zylinderstab mit einem kleinen Durchmesser benutzt wird, eine Verbindung über Schrauben für manche Anwendungen zu schwach.

[0013] Somit ist es ein Ziel der vorliegenden Erfindung, eine sichere Verbindung zwischen mindestens zwei parallelen Führungsstäben und einer gemeinsamen Grundplatte bereitzustellen, welche einfach einzuführen ist, die Stabilitätskriterien auf dem Gebiet erfüllt und eine geringere Anforderung an die Fertigungstoleranz der Komponenten des Zylinders erlaubt.

[0014] Dieses Ziel wird durch eine Verbindung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Gemäß der vorliegenden Erfindung ist eine Verbindung zwischen mindestens zwei vorzugsweise parallelen Führungsstäbe für die Verwendung in einem Zylinderkörper und einer gemeinsamen Grundplatte dadurch charakterisiert, dass die Führungsstäbe mit der Grundplatte verklebt werden.

[0015] Überraschenderweise wurde gefunden, dass eine Verbindung mittels Kleben in der Lage ist, die

Stabilitätsanforderungen auf dem Gebiet zu erfüllen, während eine geringere Anforderung an die Fertigungstoleranz erlaubt wird.

[0016] In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der Kleber aus einer Gruppe ausgewählt, enthalten anaeroben Klebstoff, Cyanoacrylatklebstoff Multikomponentenklebstoff, Acrylklebstoff, Einzelkomponentenklebstoff und Keramikklebstoff. Ein anaerober Klebstoff, der sich bereits in der Praxis bewährt hat, ist Loctite 603 zusammen mit dem Aktivator 7649.

[0017] Die Verbindung zwischen der Grundplatte und den Führungsstäben kann auf vielfältige Weise vorgenommen werden, entweder dass, speziell in dem Fall, dass anaerober Klebstoff benutzt wird, die beiden Oberflächen einfach zusammengepresst werden. Für den Fall, dass ein Härtungsschritt benötigt wird, kann dies bevorzugt entweder durch Hitze oder mittels einer anionischen Reaktion geschehen. Weitere bevorzugte Wege der Herstellung der Verbindung zwischen der Grundplatte und den Führungsstäben sind die Verwendung eines Multikomponentenklebers oder eines Einzelkomponentenklebers zusammen mit einem Aktivator.

[0018] Eine bevorzugte Verbindung zwischen der Grundplatte und den Verbindungsstäben wird dadurch erreicht, dass Oberflächen mit den geeigneten Rauheiten, die sorgfältig gereinigt wurden, mit Aktivator versehen werden und, nach einer Verzögerung von ein bis zwei Minuten, Kleber auf alle Oberflächen aufgetragen wird, die Teile zusammengefügt werden und nach einer weiteren Verzögerung von rund fünf Minuten die Verbindung hergestellt ist.

[0019] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, beinhaltet die Grundplatte mindestens zwei Grundplattenlöcher, identisch zu der Zahl der Führungsstäbe, wobei jedes Grundplattenloch mit einem Führungsstab korrespondiert und der Durchmesser des Grundplattenloches so weit größer ist als der Durchmesser des korrespondierenden Führungsstabes, um dadurch eine Schicht an Klebstoff für die Korrektur von Fehlproduktionen des Zylinderkörpers, der Führungsstäbe, und/oder der Grundplatte bereitzustellen. In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, ist das mindestens eine Grundplattenloch der Grundplatte als ein Grundloch (bottom hole) ausgeformt, wobei der Klebstoff vollständig den Endteil des korrespondierenden Führungsstabes umgibt, welcher in das Grundplattenloch eingesetzt wird.

[0020] Eine wie oben beschriebene Verbindungsanordnung kann zum Beispiel in einem pneumatischen Zylinder benutzt werden.

[0021] Durch die Verwendung einer Verbindungsanordnung gemäß der vorliegenden Erfindung können die Anforderungen an die Fertigungstoleranzen der Verbindungskomponenten zu einem nicht unerheblichen Grad gesenkt werden. Der Kleber erlaubt außerdem einen größeren Abstand zwischen den Führungsstäben und der Grundplatte. Die exakte Länge

der Führungsstäbe wird zu einem bestimmten Grad unerheblich, da Unterschiede durch den Kleber ausgeglichen werden. Weiterhin wird kein Drehmoment durch Verschrauben in die Konstruktion eingeführt.

[0022] Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung sind in den Unteransprüchen ausgeführt und werden aus der folgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zusammen mit den beiliegenden Figuren gewahrt werden, bei denen

[0023] **Fig. 1a** eine schematische Querschnittsverbindung durch einen Führungsstab und eine Grundplatte nach dem Stand der Technik zeigt, welche durch eine Schrauben/Keilverbindung, wie im Stand der Technik bekannt, verbunden sind (oben beschrieben)

[0024] **Fig. 1b** eine schematische Querschnittsansicht durch die Grundplatte nach dem Stand der Technik aus **Fig. 1a** (oben beschrieben) zeigt;

[0025] **Fig. 1c** eine schematische Ansicht der Führungsstab/Grundplattenanordnung nach dem Stand der Technik aus den **Fig. 1a** und **1b** (oben beschrieben) zeigt;

[0026] **Fig. 2** einen Zylinder mit einer Verbindung gemäß der vorliegenden Erfindung zwischen den Führungsstäben und der Grundplatte zeigt

[0027] **Fig. 3** eine schematische Querschnittsseitenansicht des Zylinders aus **Fig. 2** zeigt, sowie

[0028] **Fig. 4** eine Querschnittsansicht entlang der Linie II/II aus **Fig. 3** zeigt.

[0029] **Fig. 2** zeigt einen Zylinder **40**, in dem zwei parallele Führungsstäbe **20** mit einer gemeinsamen Grundplatte **10** angeordnet sind. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf zwei Führungsstäbe limitiert, sondern auch nur ein Führungsstab oder mehr als zwei Führungsstäbe können benutzt werden.

[0030] Der Zylinder **40**, die Führungsstäbe **20** und die Grundplatte **10** sind an sich aus dem Stand der Technik bekannt und werden nicht im Detail beschrieben, jedoch können alle Komponenten aus dem Gebiet gemäß der vorliegenden Erfindung benutzt werden.

[0031] Wie in **Fig. 3** gezeigt, erstrecken sich die Führungsstäbe **20** durch den Zylinderkörper **40** und werden mittels zweier Dichtungen **50** gehalten. Mittels weiterer Komponenten (in den Figuren nicht gezeigt) können die Führungsstäbe vor und zurück bewegt werden, wodurch somit weitere Vorrichtungen (in den Figuren nicht gezeigt), die mit der Grundplatte **10** verbunden sind, in eine gewünschte Richtung verschoben werden.

[0032] Wie in **Fig. 4** gezeigt, besitzt gemäß einer weiteren und insoweit bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung die Grundplatte **10** zwei Grundplattenlöcher **60**, korrespondierend zu den zwei Führungsstäben **20**. Der Durchmesser der Grundplattenlöcher **60** in der Grundplatte **10** ist vorzugsweise soviel größer als der Durchmesser der korrespondierenden Führungsstäbe **20**, um eine Schicht an Kleber **30** um die Führungsstäbe **20** für

eine Korrektur von Fehlproduktionen des Zylinderkörpers **40**, der Führungsstäbe **20**, der Dichtung **50** und/oder der Grundplatte **10** oder weitere Komponenten des Zylinders bereitzustellen.

[0033] Wie in den **Fig. 2-4** gezeigt, wird in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform die Grundplatte **10** so ausgeformt, dass die Grundplattenlöcher **60** als Grundlöcher (bottom holes) vorgesehen sind, wobei der Kleber **30** vollständig die Endteile der korrespondierenden Führungsstäbe **20**, welche in die Grundplatte **60** eingesetzt werden, umgibt. Auf diesem Wege kann eine flache und glatte Oberfläche der Grundplatte **10** auf einfache Weise erreicht werden, während in der Lösung gemäß dem Stand der Technik, wie in **Fig. 1c** zu sehen, die äußere Oberfläche der Grundplatte **10'** aufgrund der Endteile der Führungsstäbe **20'** nicht flach ist.

#### Bezugszeichenliste

#### Bezugszeichenliste

5'	Keil
10	Grundplatte
10'	Grundplatte
15'	Keil
20	Führungsstab
20'	Führungsstab
25'	Schraube
30	Kleber
40	Zylinderkörper
50	Dichtung
60	Grundplattenloch

#### Schutzansprüche

1. Verbindungsanordnung zwischen mindestens zwei, vorzugsweise parallelen Führungsstäben (**20**) für die Verwendung in einem Zylinderkörper (**40**) und einer gemeinsamen Grundplatte (**10**), welche mit den mindestens zwei Führungsstäben (**20**) für eine parallele und simultane Bewegung der Führungsstäbe (**20**) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Führungsstäbe (**20**) mit der Grundplatte (**10**) mittels eines Klebers (**30**) verbunden sind.

2. Verbindungsanordnung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kleber (**30**) aus einer Gruppe ausgewählt ist, enthaltend anaeroben Klebstoff Cyanoacrylatklebstoff, Multikomponentenklebstoff, Acrylklebstoff, Einzelkomponentenklebstoff und Keramikklebstoff.

3. Verbindungsanordnung gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindung dadurch hergestellt wird, dass Oberflächen der Grundplatte (**10**) und/oder der Führungsstäbe (**20**) mit geeigneter Rauheit, welche sorgfältig gereinigt

wurden, verwendet werden, ein Aktivator aufgetragen wird und, nach einer Verzögerung von ein bis zwei Minuten Kleber auf die Oberflächen aufgetragen wird, die Oberflächen zusammengefügt werden und eine weitere Verzögerung von fünf Minuten erfolgt.

4. Verbindungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Grundplatte (**10**) mindestens zwei Grundplattenlöcher (**60**), gleich der Zahl der Führungsstäbe (**20**), umfasst, wobei jedes Grundplattenloch (**60**) mit einem Führungsstab (**20**) korrespondiert und der Durchmesser des Grundplattenlochs (**60**) soweit größer als der Durchmesser des korrespondierenden Führungsstabs (**20**) ist, um eine Schicht von Kleber (**30**) um den Führungsstab (**20**) für die Korrektur von Fehlproduktionen des Zylinderkörpers (**40**), der Führungsstäbe (**20**) und/oder der Grundplatte (**10**) bereitzustellen.

5. Verbindungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das mindestens eine Grundplattenloch (**60**) der Grundplatte (**10**) als ein Grundloch ausgeformt ist, wobei der Kleber (**30**) vollständig den Endteil des korrespondierenden Führungsstabs (**20**), welcher in das Grundplattenloch (**60**) eingesetzt wird, umgibt.

6. Pneumatischer Zylinder beinhaltend eine Verbindungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Fig. 1b

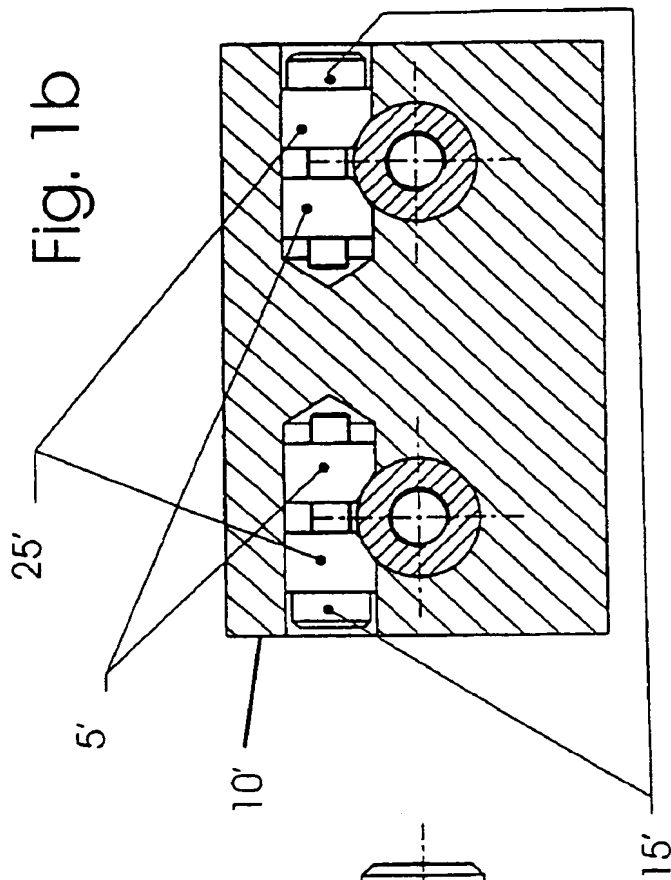


Fig. 1a

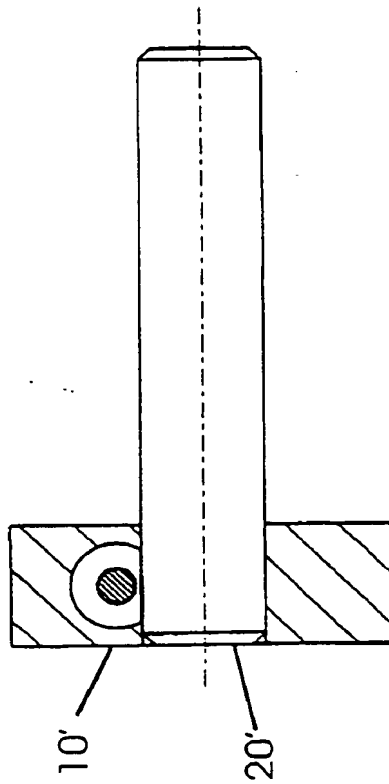
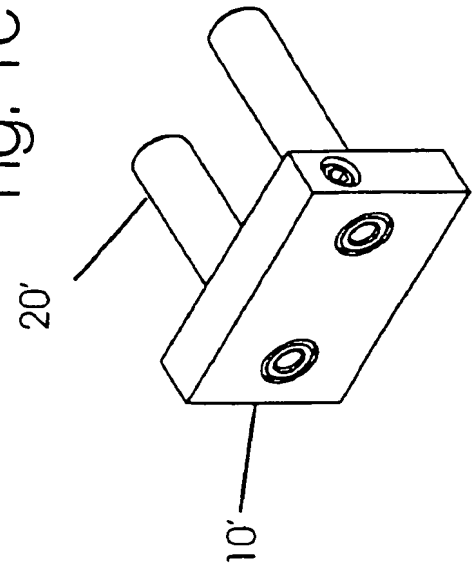


Fig. 1c



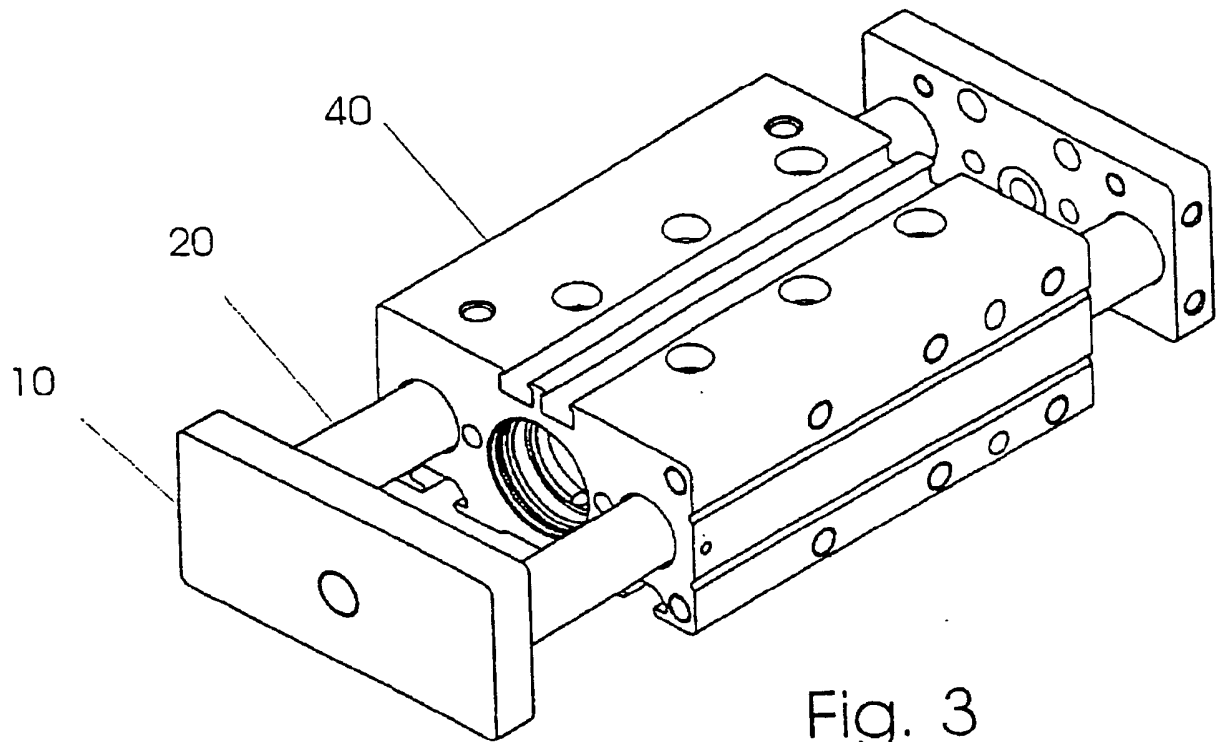


Fig. 3

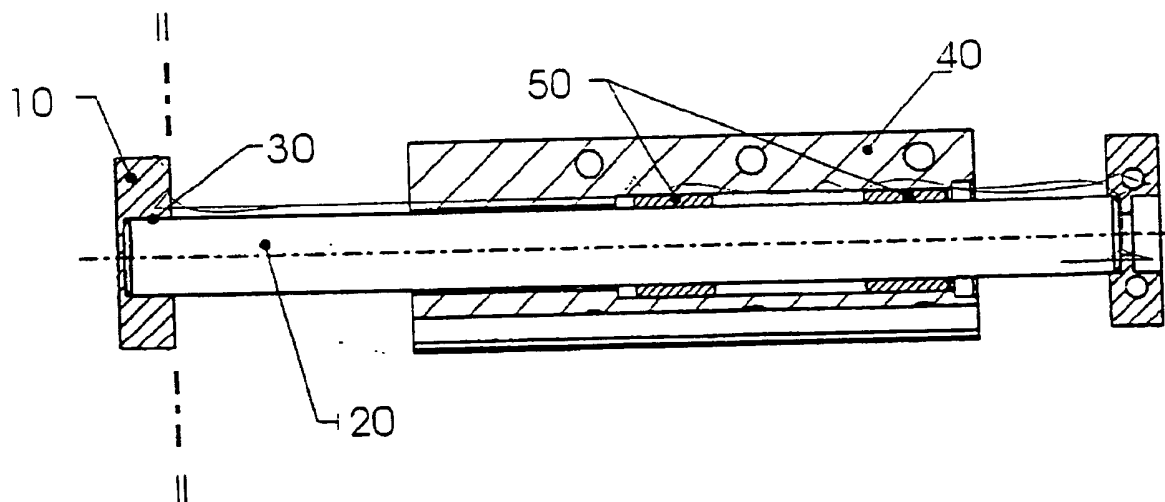
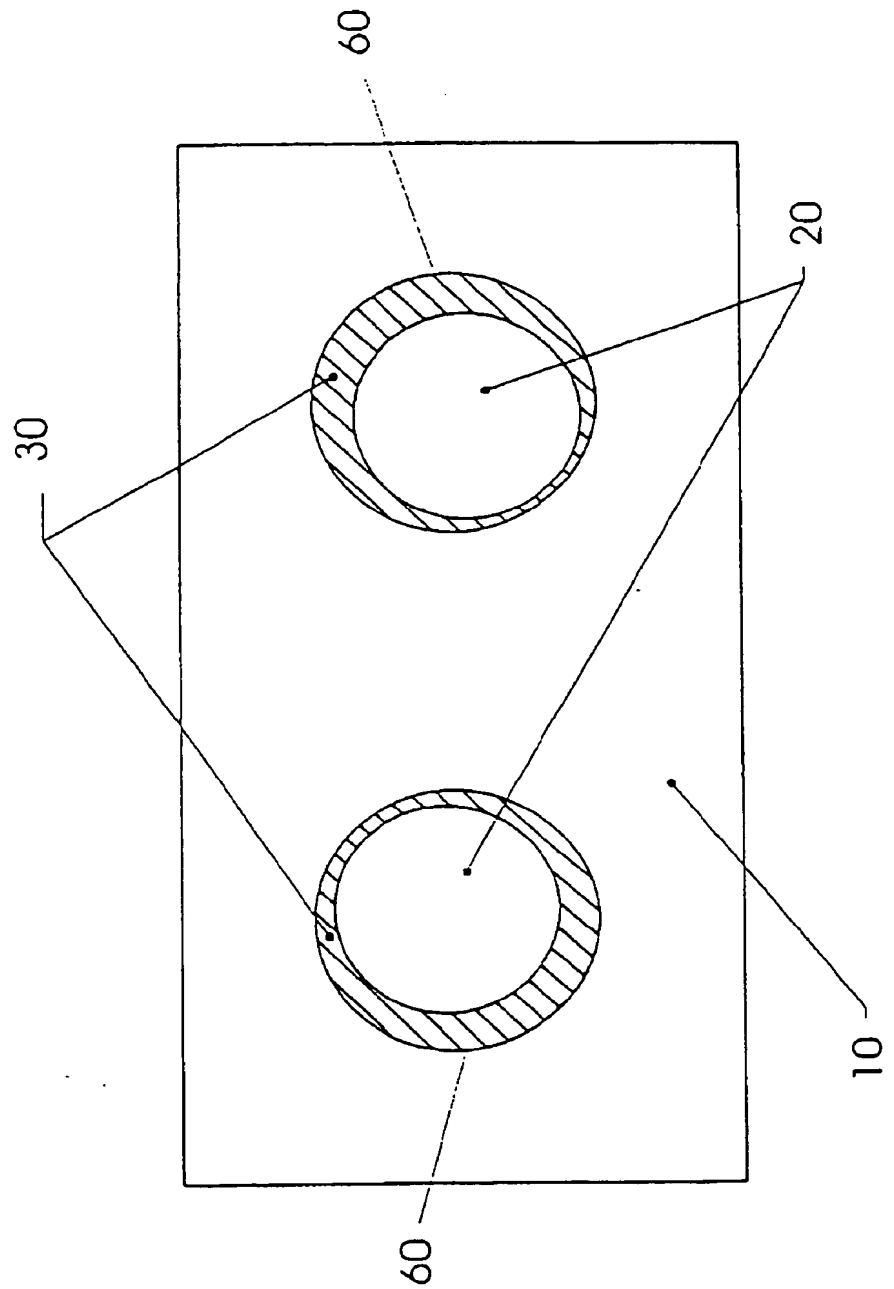


Fig. 4



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**